

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-267560

(43)Date of publication of application : 22.09.1994

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/10

(21)Application number : 05-052704

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD.

(22)Date of filing : 12.03.1993

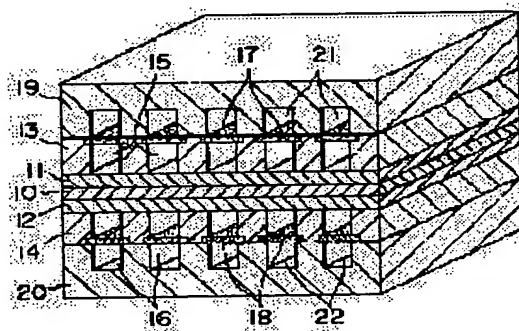
(72)Inventor : HORIOKA RYUJI  
TANI TOSHIHIRO

## (54) SOLID HIGH POLYMER TYPE FUEL CELL

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent steam within reaction gas from being condensed, and thereby enhance generating efficiency by providing each steam partition plate while its one side surface is faced to each reaction gas feed flow path, providing each cooling water flow path for the other side surface, and thereby appropriately humidifying reaction gas.

**CONSTITUTION:** Each steam partition plate 17 and 18 is provided while its one side surface is faced to each reaction gas feed flow path 15 and 16, and water cooling flow path 21 and 22 are provided for the other side surface, so that a part of each wall surface is thereby formed. Fuel gas and oxidant gas are led to electrolyte electrode joint bodies 10 through 12 through the respective flow paths 15 and 16 so as to be consumed in the course of generating reaction. Exothermic of each cell caused by generating reaction is removed outside by cooling water flowing in the flow paths 21 and 22. And since a part of cooling water is turned out to be steam so as to be led to the flow paths 15 and 16 out of the surfaces of the steam partition plates 17 and 18, so that reaction gas is thereby humidified. Furthermore, steam is dispersed in the insides of electrodes 11 and 12, and finally arrives at the electrolyte 10, steam within reaction gas is thereby prevented from being condensed, humidifying is thereby accurately carried out, and thereby generating efficiency is enhanced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-267560

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 M 8/02

8/10

識別記号

R 8821-4K

E 8821-4K

8821-4K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-52704

(22)出願日 平成5年(1993)3月12日

(71)出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 堀岡 竜治

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三菱重工株式会社内

(72)発明者 谷 俊宏

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工株式会社長崎造船所内

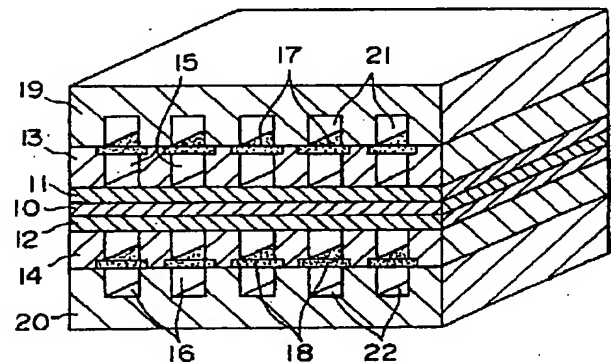
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 固体高分子型燃料電池

(57)【要約】

【目的】燃料電池の温度、圧力条件下で調和のとれた燃料電池の冷却と反応ガスの加湿を精度良く行なうことができ、反応ガス中の水蒸気の凝縮を防ぐことができ、発電効率のよい固体高分子型燃料電池を提供すること。

【構成】電解質10とその両側面に接合された一対の電極11、12とからなる電解質電極接合体と、この電解質電極接合体の両側に配置されガス不透過性部材で形成された一対のガス仕切板13、14と、一対のガス仕切板13、14内にそれぞれ形成されかつ一部が前記電解質電極接合体に接する如く設けられた反応ガス供給流路15、16と、反応ガス供給流路15、16の壁面の一部をなす如く一側面を上記流路に臨ませた水透過性の気水仕切板17、18と、この気水仕切板の他側面を壁面の一部とする冷却水供給流路21、22とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電解質とこの電解質を挟むように配置された一対の電極とからなる電解質電極接合体と、この電解質電極接合体の両側に配置されガス不透過性部材で形成された一対のガス仕切板と、この一対のガス仕切板内にそれぞれ形成されかつ一部が前記電解質電極接合体に接する如く設けられた反応ガス供給流路と、この反応ガス供給流路の壁面の一部をなす如く一側面を上記反応ガス供給流路に臨ませて設けられた水透過性の気水仕切板と、この気水仕切板の他側面が壁面の一部をなす如く設けられた冷却水供給流路と、を備えてなることを特徴とする固体高分子型燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃料電池の冷却機能及び反応ガスの加湿機能を備えた固体高分子型燃料電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図2は、従来の固体高分子型燃料電池の構成を切断して示す斜視図である。すなわち、1は反応ガス（燃料ガス）を導入する一方のガス仕切板、2は電極、3は電解質、4は電極、5は反応ガス（酸化剤ガス）を導入する他方のガス仕切板、6は冷却水供給流路、7は燃料ガス流路、8は酸化剤ガス流路、9は冷却水供給流路を示している。なお、電極2、電解質3、電極4は一体的に接合されており、電解質電極接合体を形成している。

【0003】このように構成された従来の固体高分子型燃料電池は、電解質3と、燃料ガス流路7から電極2を介して電解質3に供給される燃料ガスと、酸化剤ガス流路8から電極4を介して電解質3に供給される酸化剤ガスとによって発電反応が行われ、電極2と電極4との間に電位差を発生させる。この発電反応にともない電解質電極接合体2～4は発熱するので、固体高分子型燃料電池の温度を一定に保つためには冷却が必要となる。このため、ガス仕切板1、5の内部に冷却水供給流路6、9を設け、この冷却水供給流路6、9内に冷却水を循環通流させることにより、発電時に発生する電池排熱を除去し、固体高分子型燃料電池の温度を一定に保つようにしている。

【0004】一方、電解質3のイオン導電性を高く保ち発電効率を上げるためには、電解質3の含水率を高く保つ必要がある。このため反応ガスを加湿し、その加湿水蒸気により電解質に含水させている。この反応ガスの加湿は別途燃料電池外部で行なわれている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、従来の固体高分子型燃料電池では、ガス仕切板1、5の内部

に設けられた冷却水供給流路6、9に冷却水を循環通流させることにより燃料電池の冷却を行なっている。一方、反応ガスの加湿は燃料電池外部で別途に行なっている。このため、冷却水温度と反応ガスの加湿度との調節は全く別系統で行なわれていた。したがって、調和のとれた精度の良い制御を行なうことが困難で、反応ガス中の水蒸気が凝縮して、電解質電極接合体が水没を起こす虞があった。また、このような水蒸気の凝縮を防ぐために、燃料電池の温度制御の制御幅を小さく設定すると、大きな冷却水循環用ポンプ動力が必要となり、冷却機構も含めた発電システムの効率が低下するという問題があった。

【0006】そこで本発明は、燃料電池の温度、圧力条件下で調和のとれた燃料電池の冷却と反応ガスの加湿を精度良く行なうことができ、反応ガス中の水蒸気の凝縮を防ぐことができ、発電効率のよい固体高分子型燃料電池を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、本発明は、電解質とこの電解質を挟むように配置された一対の電極とからなる電解質電極接合体と、この電解質電極接合体の両側に配置されガス不透過性部材で形成された一対のガス仕切板と、この一対のガス仕切板内にそれぞれ形成されかつ一部が前記電解質電極接合体に接する如く設けられた反応ガス供給流路と、この反応ガス供給流路の壁面の一部をなす如く一側面を上記反応ガス供給流路に臨ませて設けられた水透過性の気水仕切板と、この気水仕切板の他側面が壁面の一部をなす如く設けられた冷却水供給流路とを備えている。

## 【0008】

【作用】上記手段を講じた結果、次のような作用が生じる。反応ガス供給流路は冷却水供給流路と水透過性の気水仕切板を介して接しているので、冷却供給流路内の冷却水により燃料電池は冷却されるとともに、冷却水の一部はその温度、圧力雰囲気下で水透過性の気水仕切板を透過し、反応ガス供給流路に入る。反応ガス供給流路表面に到達した冷却水は蒸発し、反応ガス中に水蒸気として拡散供給される。このため、反応ガスは適度に加湿され、反応ガス中の水蒸気が凝縮することはない。

## 【0009】

【実施例】図1は本発明の一実施例に係る固体高分子型燃料電池の構成を切断して示す斜視図である。図1に示すように、平板状の電解質10とこの電解質10を挟むようにその両面に接合され一対の電極11、12とによって電解質電極接合体が形成されている。この電解質電極接合体の両側面は、金属板あるいはカーボン板等からなるガス不透過性導電体で形成されたガス仕切板13、14で挟まれている。これらガス仕切板13、14には溝状の反応ガス供給流路15、16が設けられている。

この反応ガス供給流路15、16は一方の開口端面が前記電解質電極接合体に接する如く設けられている。また、反応ガス供給流路15、16の他方の開口端面は水透過性かつガス不透過性の導電体（高水透過性高分子材料等）の気水仕切板17、18によって閉塞されている。すなわち気水仕切板17、18の一側面が反応ガス供給流路15、16の壁面の一部をなす如く設けられている。前記ガス仕切板13、14の両側面は冷却板19、20によって挟まれている。これらの冷却板19、20のガス仕切板接合面には溝状の冷却水供給流路21、22が設けられており、各冷却水供給流路21、22の開口端面が前述した気水仕切板17、18の他側面によって閉塞されている。すなわち気水仕切板17、18の他側面が冷却水供給流路21、22の壁面の一部をなす如く設けられている。

【0010】このような構成であると、燃料ガスと酸化剤ガスはそれぞれ、反応ガス供給流路15、16を通して、電解質電極接合体10～12に導かれ、発電反応により消費される。そして発電反応の際の電池排熱は冷却水供給流路21、22中を流れる冷却水によって外部に持ち去られる。また、冷却水の一部は気水仕切板17、18の表面から水蒸気となって、反応ガス供給流路15、16中に供給されるため、反応ガスは加湿される。さらに、その水蒸気は電極11、12の内部に拡散し、電解質10に到達する。これにより、電解質は高い含水率を保持し、高いイオン導電性を示す。

【0011】上記した本実施例においては、反応ガス供給流路15と冷却水供給流路21及び反応ガス供給流路16と冷却水供給流路22とは、水透過性かつガス不透過性の気水仕切板17、18を共通の壁面として構成されている。したがって、冷却水供給流路21、22を通流する冷却水により燃料電池は冷却されるとともに、温度上昇した冷却水の一部はその温度、圧力雰囲気下で冷却板19、20とガス仕切板13、14との間に介在している気水仕切板17、18を透過し、反応ガス供給流路15、16内に入り込む。反応ガス供給流路15、16表面に到達した冷却水は蒸発し、反応ガス中に水蒸気として拡散供給される。このため、反応ガスは適度に加湿され、反応ガス中の水蒸気が凝縮することはない。

かくして燃料電池外部で別途反応ガスを加湿する必要がなくなるとともに、電解質電極接合体を加湿水蒸気の凝縮水により水没させることなく電解質の含水率を高く保ち得、イオン導電性を高く保つことができる。さらに、反応ガス中の湿度が局所的な燃料電池の温度、圧力により制御されるため、燃料電池積層体を構成する場合、単位燃料電池それぞれの温度及び圧力がすべて同じである必要がなくなる。したがって、冷却水の循環流路にそって単位燃料電池の温度が上昇しても構わないので、燃料電池積層体に導入する冷却水の入口、出口温度差を大きくとることができ、冷却水循環用ポンプ動力が小さくてすみ、冷却機構も含めた発電システムの効率が増す。なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能であるのは勿論である。

【0012】

【発明の効果】本発明によれば、ガス仕切板に設けた反応ガス供給流路と冷却板に設けた冷却水供給流路とが水透過性の気水仕切板によって仕切られているため、冷却水供給流路中を循環通流する冷却水により、燃料電池の冷却が行なわれると共に、冷却水の一部が気水仕切板を透過し、反応ガス中に蒸気として拡散供給され反応ガスの加湿が行なわれる。かくして燃料電池の温度、圧力条件下で調和のとれた燃料電池の冷却と反応ガスの加湿を精度良く行なうことができ、反応ガス中の水蒸気の凝縮を防ぐことができ、発電効率のよい固体高分子型燃料電池を提供できる。

【図面の簡単な説明】

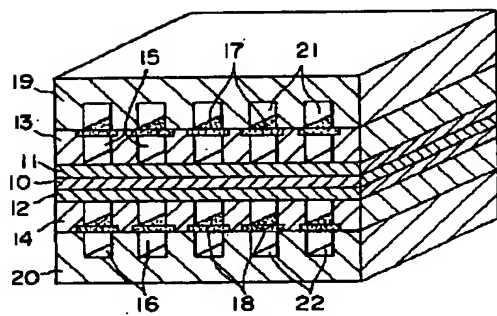
【図1】本発明の一実施例に係る固体高分子型燃料電池の構成を切断して示す斜視図。

【図2】従来の燃料電池の構成を切断して示す斜視図。

【符号の説明】

10…電解質電極	11、12…電極
13、14…ガス仕切板	15、16…反応ガス供給流路
17、18…気水仕切板	19、20…冷却板
21、22…冷却水供給流路	

【図1】



【図2】

